

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-221237

(43)Date of publication of application : 05.08.2004

BEST AVAILABLE COPY

(51)Int.Cl.

H05K 3/00
 B29C 43/18
 B29C 43/52
 B29C 43/58
 B32B 15/08
 B32B 31/20
 H05K 3/40
 H05K 3/46
 // B29K 63:00
 B29K105:22
 B29L 9:00

(21)Application number : 2003-005677

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 14.01.2003

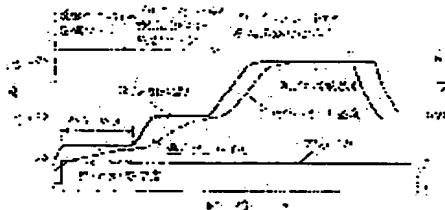
(72)Inventor : TAKENAKA TOSHIKI
 KAWAKITA YOSHIHIRO
 TOJO TADASHI
 TATSUMI KIYOHIDE

(54) PROCESS FOR PRODUCING CIRCUIT BOARD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a high quality circuit board by stabilizing connection resistance of a double-sided circuit board and a multilayer substrate when a low compressibility prepreg sheet is employed.

SOLUTION: After metal foils are placed on the opposite sides of a compressive prepreg sheet having a through hole filled with conductive paste, the prepreg sheet is pressed while raising the temperature sequentially to a first relatively low heating temperature, a second heating temperature and then to a third heating temperature, thus fusing and curing resin of the prepreg sheet. Consequently, the connection resistance is stabilized and a high quality circuit board is attained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

20.04.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
 examiner's decision of rejection or application converted
 registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

THIS PAGE BLANK (SPTC)

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-221237

(P2004-221237A)

(43) 公開日 平成16年8月5日(2004.8.5)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H05K 3/00	H05K 3/00	4F100
B29C 43/18	B29C 43/18	4F204
B29C 43/52	B29C 43/52	5E317
B29C 43/58	B29C 43/58	5E346
B32B 15/08	B32B 15/08	J

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2003-5677 (P2003-5677)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成15年1月14日 (2003.1.14)		松下電器産業株式会社
			大阪府門真市大字門真1006番地
		(74) 代理人	100097445
			弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100103355
			弁理士 坂口 智康
		(74) 代理人	100109667
			弁理士 内藤 浩樹
		(72) 発明者	竹中 敏昭
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電子部品株式会社内
		(72) 発明者	川北 嘉洋
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電子部品株式会社内

最終頁に続く

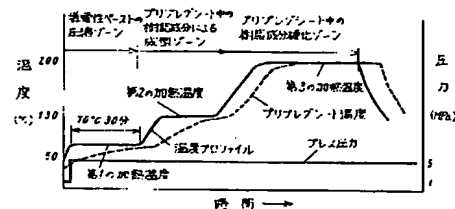
(54) 【発明の名称】 回路基板の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 圧縮性の低いプリプレグシートを用いた場合の両面回路基板および多層基板の接続抵抗を安定させ高品質の回路基板を得ることを目的とする。

【解決手段】 導電性ペーストを充填した貫通孔を備えた被圧縮性を有するプリプレグシートの両面に金属箔を配置した後、前記プリプレグシートを比較的低温の第1の加熱温度、次に第2の加熱温度、さらに第3の加熱温度と温度を上昇させて加圧圧縮してプリプレグシートの樹脂を熔融、硬化させるもので、これにより接続抵抗値を安定させ、高品質の回路基板が得られる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

少なくともプリプレグシート（基材に樹脂が含浸された構成）と金属箔を重ねる工程、これを所定の圧力で加圧しながら、第 1 の加熱温度で一定時間加熱加圧した後、前記第 1 の加熱温度より高い温度の第 2 の加熱温度で一定時間加熱加圧した後、前記第 2 の加熱温度より高い温度の第 3 の加熱温度で一定時間加熱加圧する工程を備えた回路基板の製造方法。

【請求項 2】

少なくともプリプレグシートと金属箔を重ねる工程は、プリプレグシートの両面に金属箔を配置、もしくは 2 層以上の回路基板の両面に前記プリプレグシートを位置決めして重ねたのち最外の両面に金属箔を配置することを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の回路基板の製造方法。

【請求項 3】

プリプレグシートは、導電性ペーストが充填された貫通孔を備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の回路基板の製造方法。

【請求項 4】

導電性ペーストは、導電性フィラーと熱硬化性樹脂を主成分とし、前記熱硬化性樹脂の軟化点は、プリプレグシート中の樹脂の軟化点よりも低いことを特徴とする請求項 3 に記載の回路基板の製造方法。

【請求項 5】

第 1 の加熱温度は、プリプレグシート中の樹脂の軟化点近傍の温度に設定されることを特徴とする請求項 1 に記載の回路基板の製造方法。

【請求項 6】

第 3 の加熱温度は、プリプレグシート中の樹脂の硬化温度であることを特徴とする請求項 1 に記載の回路基板の製造方法。

【請求項 7】

プリプレグシートは、被圧縮性を有する B ステージ状態であることを特徴とする請求項 1 に記載の回路基板の製造方法。

【請求項 8】

プリプレグシートを構成する基材は、芳香族ポリアミド繊維の不織布であることを特徴とする請求項 7 に記載の回路基板の製造方法。

【請求項 9】

プリプレグシートを構成する基材は、ガラス繊維の織布あるいは不織布であることを特徴とする請求項 7 に記載の回路基板の製造方法。

【請求項 10】

請求項 9 に記載のプリプレグシートは、請求項 8 に記載のプリプレグシートより圧縮率が低いことを特徴とする回路基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、両面回路基板の表層または多層回路基板の複数層の回路パターンを導通接続してなる回路基板の製造方法に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

近年、電子機器の小型化、高密度化に伴い、産業用にとどまらず民生用の分野においても回路基板の多層化が強く要望されるようになってきた。

【0003】

このような回路基板では、複数層の回路パターンの間をインナビアホール接続する接続方法および信頼度の高い構造の新規開発が不可欠なものになっているが、導電性ペーストによるインナビアホール接続した新規な構成の高密度の回路基板の製造方法が提案されてい

10

20

30

40

50

る。この回路基板の製造方法を以下に説明する。

【0004】

以下従来の両面回路基板と多層回路基板、ここでは4層の回路基板の製造方法について図3～図5を用いて説明する。

【0005】

まず、多層回路基板のベースとなる両面回路基板の製造方法を説明する。

【0006】

図3(a)～(g)は従来の両面回路基板の製造方法の工程断面図である。

【0007】

1はプリプレグシートであり、例えば厚さ t_1 ($150\mu\text{m}$)で圧縮率が約35%の不織布の芳香族ポリアミド繊維に熱硬化性エポキシ樹脂を含浸させた複合材からなる基材が用いられる。またこのプリプレグシート1は、圧縮性を得るために空孔部を備えた多孔質の材料が選択される。

【0008】

2a, 2bは、片面にSi系の離型剤を塗布した離型性フィルムであり、例えばポリエチレンテレフタレートなどが用いられる。3は貫通孔であり、プリプレグシート1の両面に貼り付けるCuなどの金属箔5a, 5bと電氣的に接続する導電性ペースト4が充填されている。

【0009】

まず、両面に離型性フィルム2a, 2bが接着されたプリプレグシート1 {図3(a)}の所定の箇所に図3(b)に示すようにレーザ加工法などを利用して貫通孔3が形成される。次に図3(c)に示すように、印刷法などを用いて貫通孔3に導電性ペースト4が充填される。

【0010】

次に図3(d)に示すように、プリプレグシート1の両面から離型性フィルム2a, 2bが剥離される。

【0011】

そして、図3(e)に示すように、プリプレグシート1の両面に金属箔5a, 5bが重ねられる。この状態で熱プレスで加熱加圧されることにより、図3(f)に示すように、プリプレグシート1の厚みが圧縮される(t_2 =約 $100\mu\text{m}$)とともにプリプレグシート1と金属箔5a, 5bとが接着され、両面の金属箔5は所定位置に設けた貫通孔3に充填された導電性ペースト4により電氣的に接続される。

【0012】

そして、図3(g)に示すように、両面の金属箔5a, 5bを選択的にエッチングして回路パターン6a, 6bが形成されて両面回路基板が得られる。

【0013】

図4(a)～(d)は、従来の多層基板の製造方法を示す工程断面図であり、4層基板を例として示している。

【0014】

まず図4(a)に示すように、図3(a)～(f)によって製造された回路パターン6a, 6bを有した両面回路基板10と図3(a)～(d)で製造された貫通孔3に導電性ペースト4が充填されたプリプレグシート1a, 1bが準備される。

【0015】

次に、図4(b)に示すように、積層プレートに金属箔5b、プリプレグシート1b、両面回路基板10、プリプレグシート1a、金属箔5aの順で位置決めして重ねられる。

【0016】

次に、積層プレート(図示せず)に製品を載せた状態で、熱プレスで加熱加圧することにより、図4(c)に示すようにプリプレグシート1a, 1bの厚みが圧縮(t_2)され、両面回路基板10と金属箔5a, 5bとが接着されるとともに、回路パターン6a, 6bは導電性ペースト4により金属箔5a, 5bとインナビアホール接続される。

【0017】

そして図4(d)に示すように、両面の金属箔5a, 5bを選択的にエッチングして回路パターン6c, 6dを形成することで4層基板が得られる。

【0018】

ここでは4層の多層基板について説明したが、4層以上の多層基板、例えば6層基板については製造方法で得られた4層基板を両面回路基板の代わりに用いて、多層基板の製造方法{図3(a)～図3(g)}を繰り返せばよい。

【0019】

熱プレス温度プロファイルは述べられていないが、一般的には、積み段数や品質などを考慮して、図5に示すような、昇温途中まで低圧とし、その後高圧とする2段加圧と、プリプレグシートの樹脂成分の熔融粘度が最下点付近になる130℃近傍で温度を保持させ積み枚数内の温度ばらつきを吸収、成型した後、硬化温度まで上昇させる2段加熱法などが一般的に採用されている。

10

【0020】

すなわち、プリプレグ中の熱硬化性樹脂成分の硬化(成型)開始温度、つまり前記熱硬化性樹脂の熔融による粘度が最低となる近傍の温度設定とその温度の保持が重視されている。

【0021】

なお、この出願の発明に関連する先行技術文献情報としては、例えば、特許文献1が知られている。

20

【0022】

【特許文献1】

特開平6-268345号公報

【0023】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上記の従来の回路基板の製造方法においては、回路基板のファイン化に対応するために貫通孔を小径化し貫通孔の穿設ピッチを狭くした場合、次のような課題が生じる。

【0024】

すなわち多孔質材料としてのプリプレグシートは、圧縮性を得るための空孔部を有しているが、この空孔部の存在比率が高い場合、空孔部へ導電性ペーストの一部が進入しやすくなり導通孔の抵抗値や隣接する導通孔との絶縁性において好ましいものではない。したがって、空孔率が低い材料を使用することが好ましいものの、空孔率が低い材料は、圧縮性の小さい材料である。

30

【0025】

図6(a)に示すように、圧縮率35%のプリプレグシート1を使用した場合は、導電性ペースト4はプリプレグシート中の樹脂成分が面方向に流れる前に十分な圧縮が得られるために貫通孔から導電性ペースト4の流出はなく安定した接続抵抗値が得られる。

【0026】

しかしながら、空孔率が低く圧縮率の低いプリプレグシートを使用した場合、すなわち図6(b)に示すように圧縮率が10%未満のプリプレグシート1の場合、加熱加圧時における導電性ペースト4への圧縮率も小さくなり、導電性ペースト中の導電性粒子間の圧接力も低下する。

40

【0027】

このことから加熱加圧によりプリプレグシート1中の樹脂成分が熔融して面方向に流れる際に、導電性ペースト流れ15に示すように導電性ペースト4が貫通孔から流出してしまい、導通孔の接続抵抗値が増大して回路基板としての品質の低下を招く場合もある。

【0028】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために本発明は、少なくともプリプレグシート(基材に樹脂が含浸さ

50

れた構成)と金属箔を重ねる工程、これを所定の圧力で加圧しながら、第1の加熱温度で一定時間加熱加圧した後、前記第1の加熱温度より高い温度の第2の加熱温度で一定時間加熱加圧した後、前記第2の加熱温度より高い温度の第3の加熱温度で一定時間加熱加圧する工程を備えた回路基板の製造方法により、圧縮性の小さいプリプレグシートを用いた場合でも貫通孔に導電性ペーストが充填された導通孔の接続抵抗を安定させ、高品質の回路基板を提供するものである。

【0029】

【発明の実施の形態】

本発明は、比較的低い温度に設定された第1の加熱温度、次にこれより高い第2の加熱温度、さらにプリプレグシート中の樹脂の硬化温度に設定された第3の加熱温度と段階的に温度を上昇させて加熱加圧することで、最外層および層間の接着性を向上させることができ、導電性ペーストを用いた導通孔を有する回路基板にあっては、その接続抵抗値を安定させ高品質の回路基板を提供することができるものである。

10

【0030】

また本発明は、プリプレグシートを構成する含浸樹脂の軟化点近傍の温度(範囲)に設定された第1の加熱温度を保持しながら一定時間、所定の圧力で加熱加圧することで、プリプレグシートの樹脂流れを抑制することができ、特に縦方向の圧縮率の低いプリプレグシートを使用する場合有効である。

【0031】

また本発明は、プリプレグシートの両面に金属箔を配置した両面回路基板、もしくは2層以上の回路基板の両面に前記プリプレグシートを位置決めして重ねたのち最外の両面に金属箔を配置した多層回路基板に対して有効であり、プリプレグシートを構成する含浸樹脂の軟化点近傍の温度(範囲)に設定された第1の加熱温度を保持しながら一定時間、所定の圧力で加熱加圧することで、金属箔あるいは回路基板上の導体回路とプリプレグシートという異種材料の接着性を高めるという作用を有する。

20

【0032】

また本発明は、導電性ペーストが充填された貫通孔を備えているプリプレグシートを採用することに特に効果があり、導電性ペーストのみが集中的に加圧されることと金属箔との接触が高まり導電性ペースト中の樹脂成分が金属箔表面に拡散することで導電性粒子間の圧接力が大きくなりプリプレグシートの樹脂溶融に導電性ペーストが流出しにくくなることで、接続抵抗値が安定するという作用を有する。

30

【0033】

本発明は、導電性ペースト中の熱硬化性樹脂の軟化点を、プリプレグシート中の樹脂の軟化点よりも低いものを採用することにより、プリプレグシートの樹脂成分の熔融粘度の高い領域、つまり樹脂は柔らかいが流れにくい領域とすることでプリプレグシートは圧縮しやすくなり、さらに導電性ペースト中の導電性粒子間の圧接力を大きくできるとともに、プリプレグシートの樹脂溶融にプリプレグシートの変形が小さくなることで樹脂流れを小さくでき導電性ペーストが流出しにくくなるという作用を有する。

【0034】

また第1の加熱温度において、導電性ペースト中の樹脂の軟化を促進させ、導電性ペーストの粘度を最下点近傍とすることで、導電性ペースト中の樹脂成分が金属箔表面に拡散しやすくなり、導電性粒子間の圧接力を大きくすることができるという作用を有する。

40

【0035】

また本発明は、被圧縮性を有するBステージ状態のプリプレグシートを採用することにおいて、銅張積層板としての両面または多層回路基板の層間接着性を向上させることができるという作用を有する。

【0036】

また本発明は、構成する基材として芳香族ポリアミド繊維の不織布を採用したプリプレグシートを用いることによって、回路基板の機械的強度と軽量化を実現することができ、特に貫通孔の小径化が可能となり、この場合における導電性ペーストを用いた導通孔の接続

50

抵抗を安定させ高品質の回路基板を提供することができるものである。

【0037】

また本発明は、構成する基材としてガラス繊維の織布あるいは不織布を採用したプリプレグシートを用いることによって、回路基板の機械的物化学的強度を向上させることができ、特に比較的縦方向の圧縮率が低い材料のプリプレグシートを採用し、それに貫通孔を設けた場合においても導電性ペーストを用いた導通孔の接続抵抗を安定させることができる高品質の回路基板を提供することができるものである。

【0038】

(実施の形態)

以下本発明の実施の形態における回路基板の製造方法について説明する。

【0039】

まず図2(a)～図2(e)の本発明の実施の形態における両面回路基板の製造方法は、従来と同一であり、またその両面回路基板を内層用の回路基板として用いた多層回路基板の製造方法も従来とほぼ同一であるから、ここでは説明を省略する。

【0040】

そこで、本発明の回路基板の製造方法の特徴である図2(f)に示す熱プレスでの加熱加圧のプロセスについて以下詳細に説明する。

【0041】

まず、プリプレグシート1として250mm角、厚さ約110 μ mの不織布の芳香族ポリアミド繊維に軟化点が3 $^{\circ}$ C/min昇温時で約70 $^{\circ}$ Cの熱硬化性エポキシ樹脂を含浸させた複合材で熱プレス後に100 μ m程度に圧縮されるもので、Bステージ(半硬化)状態のものをを用いた。

【0042】

また、貫通孔3に充填される導電性ペースト4は、導電性のフィラー、熱硬化型エポキシ樹脂(無溶剤型)を主成分とし、酸無水物系の硬化剤が含有され、それぞれ85重量%、12.5重量%、2.5重量%となるように3本ロールにて十分に混練したものをを用いた。

【0043】

また、導電性のフィラーとしては平均粒径2 μ mのCu粉末を用いるが、Au、Agおよびそれらの合金などの粉末を用いてもよい。

【0044】

特に、熱硬化型エポキシ樹脂(無溶剤型)としては70 $^{\circ}$ C以下において軟化溶解による粘度が最下点となるものを選択した。

【0045】

導電性ペースト4に含有される熱硬化型エポキシ樹脂(無溶剤型)の軟化点は、プリプレグシート1に含浸された熱硬化性エポキシ樹脂の軟化点よりも低いものを選択することが望ましい。

【0046】

図1は、本発明の実施の形態におけるプレスプロファイルを示す図であり、熱プレスの温度、圧力プロファイルに関するものである。

【0047】

熱プレス装置内での積み枚数は約1mm厚のステンレスなどの鏡面板を介して10枚/段とした(図示せず)。また、プレスプロファイルにはプレス温度とプレス圧力、およびプリプレグシート温度のみを示しており、真空圧などは説明の便宜上省略する。

【0048】

図1に示すように、本発明のプレスプロファイルは、第1の加熱温度(図中の導電性ペーストの圧縮ゾーンに該当する温度)、第2の加熱温度(図中のプリプレグシート中の樹脂成分による成型ゾーンに該当する温度)、第3の加熱温度(図中のプリプレグシート中の樹脂成分硬化ゾーンに該当する温度)の3段加熱とした。

【0049】

10

20

30

40

50

プレスプロファイル中の温度プロファイルにおいて、第1の加熱温度のゾーンは、常温から70℃まで急峻に立ち上げた後、30分保持とし圧力は温度が70℃到達時に5MPaとした。

【0050】

第1の加熱温度のゾーンではプリプレグシート温度は緩やかに上昇し、70℃より僅かに低い温度に収束し約10分程度保持される。

【0051】

この第1の加熱温度のゾーンにおいて、導電性ペースト中の熱硬化型エポキシ樹脂（無溶剤型）成分の軟化が始まりその粘度は最下点に達する。これにより導電性ペースト4は圧力によって変形しやすくなり、ゆっくりと圧縮されていく。このため貫通孔3から熱硬化型エポキシ樹脂（無溶剤型）が金属箔へ拡散されると同時に導電性ペースト中のCu粉末間の圧接力を大きくすることができる。

10

【0052】

ちなみに回路基板の形成途中の段階における70℃で30分後のプリプレグシートを取り出し、両面の金属箔を剥がして観察すると、導電性ペースト中の樹脂が金属箔に拡散していることと、プリプレグシートも僅かに成型され厚みが薄くなっていることを確認した。

【0053】

なお、ここでは昇温3℃/min時の軟化点が約70℃のプリプレグシート中の樹脂に対して70℃加熱としたが、本発明のプレスプロファイルの第1の加熱温度はプリプレグシートの温度を前記樹脂の軟化点近傍とすればよく、70℃以上の温度でも加熱方法を変えて前記樹脂の軟化点近傍にすれば良い。また、ここでは低温域の温度を70℃としたが、プリプレグシート中の樹脂成分の軟化温度に応じて設定すればよい。

20

【0054】

次にプレスプロファイル中の温度プロファイルにおいて、第2の加熱温度のゾーンは、圧力を保持した状態で、プリプレグシート中の樹脂成分成型開始温度である130℃付近まで3℃/minで上昇させ、基板間の温度ばらつきを小さくして均質に成型するために約20分保持とした。

【0055】

さらにプレスプロファイル中の温度プロファイルにおいて、第3の加熱温度のゾーンで、プリプレグシート中の樹脂の硬化温度である200℃まで3℃/minで昇温し、約60分保持させて硬化させた後、冷却（図示せず）する構成とした。

30

【0056】

また圧力プロファイルは、導電性ペーストの圧縮ゾーンで温度が上昇し始めてから冷却途中まで5MPaとした。

【0057】

本プレスプロファイルを用いた時の、プリプレグシートそのものの温度は、第1の加熱温度の70℃近傍で各プリプレグシート温度が収束しつつ一定時間の温度の保持が得られた後、第2の加熱温度の130℃近傍で僅かに収束しつつ一定時間の温度を保持した後、第3の加熱温度の200℃を保持している。

【0058】

本発明のプレスプロファイルで作製した両面回路基板（図2（g））および4層の多層回路基板（図示せず）の導通孔の接続抵抗値は従来のプレスプロファイルで作製した回路基板に対して約20%良化した。

40

【0059】

また、貫通孔3周辺を確認しても導電性ペーストの流出がないことを外観的に確認できた。

【0060】

なお、実施の形態ではプリプレグシートに芳香族ポリアミド繊維で構成された不織布の基材に熱硬化型エポキシ樹脂を含浸させた複合材からなる基材を用いたが、繊維の基材に熱硬化性樹脂を主体とする樹脂材料を含浸しBステージ化したプリプレグであってもよい。

50

【0061】

また、ガラス繊維を主体としてなる織布あるいは不織布に熱硬化性樹脂を主体とする樹脂材料を含浸しBステージ化したプリプレグでもよく、特に圧縮性の低いプリプレグシートほど本発明のプレスプロファイルの効果が大きく、例えばガラス繊維を主体とした織布に熱硬化性樹脂を含浸しBステージ化した圧縮率10%未満のプリプレグを用いた場合では導通孔の接続抵抗値が約30%改善されたことを確認した。

【0062】

また、実施の形態では多層回路基板として4層の多層回路基板について説明したが、4層以上の多層の回路基板でも同様の効果が得られている。

【0063】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明は導電性ペーストを充填した貫通孔を備えた被圧縮性を有するプリプレグシートの両面に金属箔を配置した後、前記プリプレグシートを比較的低温状態を保持して加圧圧縮した後、加圧保持の状態で温度上昇させてプリプレグシートの樹脂を熔融、硬化させることで導通孔と回路パターンとの接続抵抗値を安定させ、高品質の回路基板を提供することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態におけるプレスプロファイルを示す図

【図2】本発明の実施の形態における両面回路基板の製造方法を示す断面図

【図3】従来の両面回路基板の製造方法を示す断面図

【図4】従来の4層の多層回路基板の製造方法を示す断面図

【図5】従来のプレスプロファイルを示す図

【図6】従来の回路基板の製造方法における課題を示す図

【符号の説明】

1, 1a, 1b プリプレグシート

2a, 2b 離型性フィルム

3 貫通孔

4 導電性ペースト

5a, 5b 金属箔

6a, 6b, 6c, 6d 回路パターン

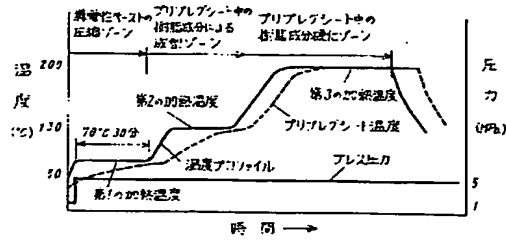
10 両面回路基板

10

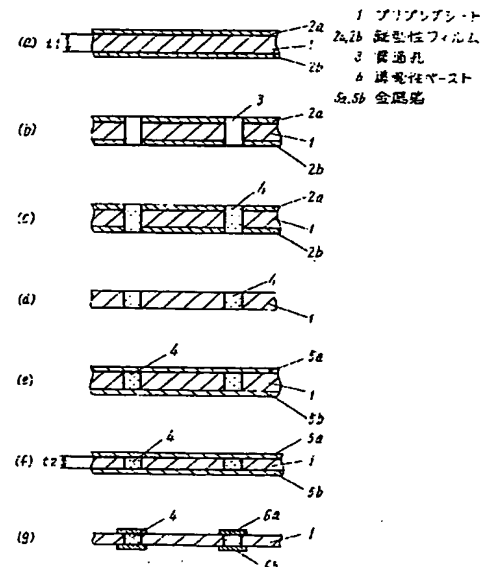
20

30

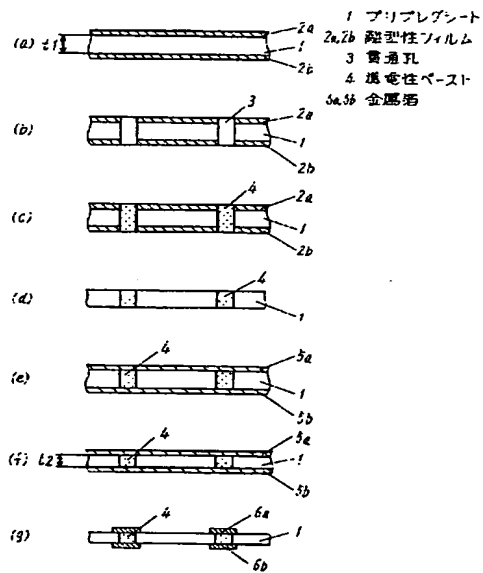
【図 1】



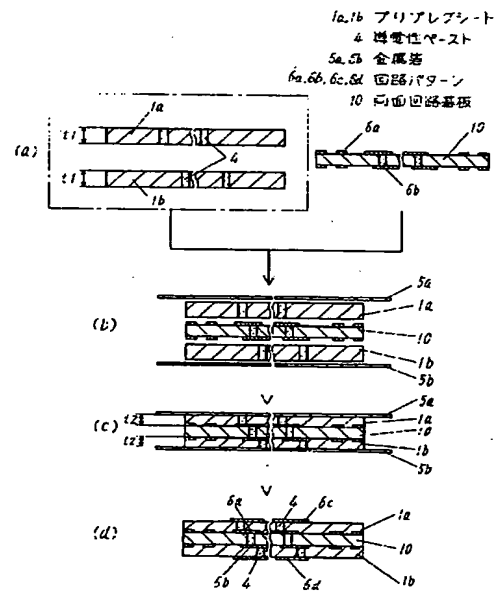
【図 2】



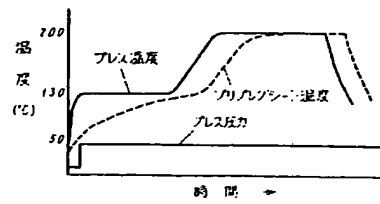
【図 3】



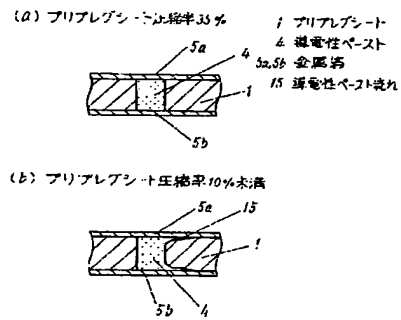
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

B 3 2 B 31/20	B 3 2 B 31/20	
H 0 5 K 3/40	H 0 5 K 3/40	K
H 0 5 K 3/46	H 0 5 K 3/46	G
// B 2 9 K 63:00	H 0 5 K 3/46	N
B 2 9 K 105:22	H 0 5 K 3/46	S
B 2 9 L 9:00	H 0 5 K 3/46	T
	B 2 9 K 63:00	
	B 2 9 K 105:22	
	B 2 9 L 9:00	

(72)発明者 東條 正

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電子部品株式会社内

(72)発明者 辰巳 清秀

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電子部品株式会社内

Fターム (参考) 4F100 AB01B AB33B AG00A AK47A DG12A DG15A DH01A EG002 EJ202 EJ422

GB43

4F204	AA39	AB25	AD16	AD24	AG03	AH36	AR06	FA01	FB01	FB11
	FB13	FG09	FN11	FN16						
5E317	AA24	BB12	CC25	CD27	CD32	GG16				
5E346	AA04	AA06	AA12	AA15	AA22	AA32	AA43	AA51	CC08	CC32
	DD02	DD12	DD32	EE09	EE13	EE18	GG15	GG22	GG28	HH31

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)